

RECORDING/REPRODUCING OPTICAL PICKUP FOR COMPATIBILITY OF DISKS WITH DIFFERENT THICKNESS

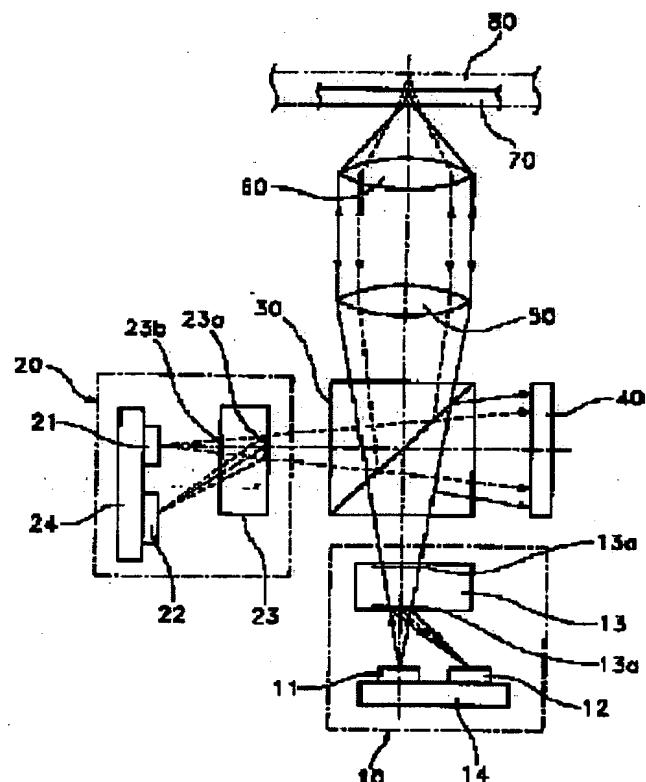
Patent number: JP10106023
Publication date: 1998-04-24
Inventor: KIN CHINKAN; CHO BINKO
Applicant: SAMSUNG ELECTRON CO LTD
Classification:
 - **International:** G11B7/135; G11B7/125; G11B19/12
 - **european:**
Application number: JP19970246822 19970911
Priority number(s):

Also published as:
 US6041027 (A1)
 GB2317737 (A)
 DE19740567 (A1)

Abstract of JP10106023

PROBLEM TO BE SOLVED: To give disks with different thickness and recording material compatibility and to make possible recording/reproducing on respective disks under optimum optical environment by using light sources with different wavelengths according to the disks.

SOLUTION: This optical pickup is composed of following elements, means. First, second light sources 11, 21 generate respectively the light with different wavelengths, and an objective lens 60 converges respectively the light radiated from the first, second light sources on the disks 70, 80 with different thickness. An optical path control means contains a beam splitter 30, and controls an optical path so that the light radiated from the first, second light sources are made incident on the objective lens. A collimate lens 50 of a radiation angle adjustment means adjusts the radiation angles of the first, second light sources 11, 21 for limit-adjusting the effective numerical aperture of the objective lens 60. First, second detectors 12, 22 light-receive respective reflection light reflected from the disks 70, 80 with different thickness to detect electric signals.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-106023

(43)公開日 平成10年(1998)4月24日

(51)Int.Cl.[®]
G 1 1 B 7/135
7/125
19/12

識別記号
5 0 1

F I
G 1 1 B 7/135 Z
7/125 B
19/12 5 0 1 N

審査請求 有 請求項の数10 O.L. (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-246822

(22)出願日 平成9年(1997)9月11日

(31)優先権主張番号 40179/1996

(32)優先日 1996年9月16日

(33)優先権主張国 韓国 (KR)

(71)出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72)発明者 金 鎮 煥

大韓民国京畿道水原市八達區梅灘洞 三星

1次アパート1洞1202号

(72)発明者 張 敏 浩

大韓民国京畿道水原市八達區牛滿洞501番

地1号 同建ビル ガ洞 102号

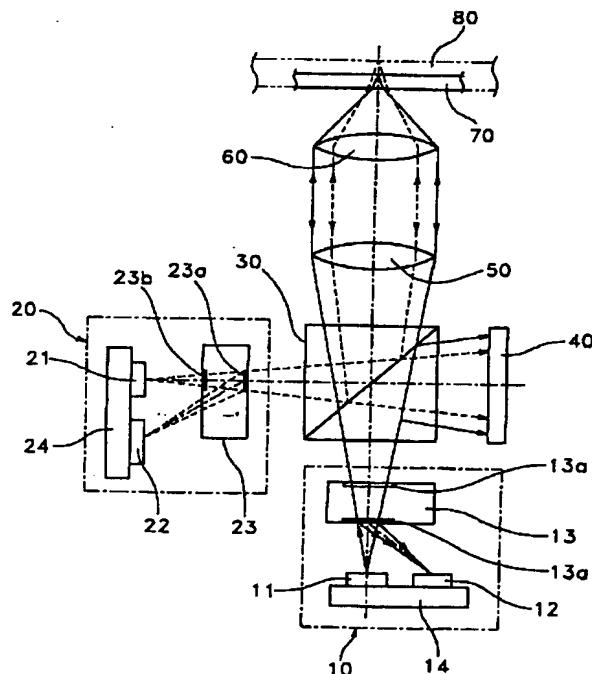
(74)代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外1名)

(54)【発明の名称】 厚さが異なるディスクの互換のための記録再生用光ピックアップ

(57)【要約】

【課題】 厚さが記録材料の相違に関係なくディスクの互換性を持つ光ピックアップを提供することにある。

【解決手段】 各々波長が異なる光を発生するための第1及び第2光源と、第1及び第2光源から放射される光を厚さが異なるディスクに各々集束するための対物レンズと、第1及び第2光源から放射される光が対物レンズに入射されるように光路を制御する光路制御手段と、対物レンズの有効開口数を制限して調整するために第1及び第2光源の放射角を調整する放射角調整手段と、厚さが異なるディスクから反射される各々の反射光を受光して電気的信号を検出するための第1及び第2検出手段などで構成される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 厚さが異なるディスクの互換のための記録再生用光ピックアップにおいて、各々波長が異なる光を発生するための第1及び第2光源と、前記第1及び第2光源から放射される光を厚さが異なるディスクに各々集束するための対物レンズと、前記第1及び第2光源から放射される光が前記対物レンズに入射されるように光路を制御する光路制御手段と、前記対物レンズの有効開口数を制限して調整するために前記第1及び第2光源の放射角を調整する放射角調整手段と、前記厚さが異なるディスクから反射される各々の反射光を受光して電気的信号を検出するための第1及び第2検出手段とを含むことを特徴とする厚さが異なるディスクの互換のための光ピックアップ。

【請求項2】 前記第1及び第2光源は、各々の光軸が直交する方向に配置されて、前記光路制御手段は、前記光軸の交点で前記光源のうちいずれか一つの光源から出射される光は直進させて、他の光源から出射される光は反射させるビームスプリッタを含むことを特徴とする請求項1記載の厚さが異なるディスクの互換のための光ピックアップ。

【請求項3】 前記放射角調整手段は、前記光源のうちいずれか一つの光源から出射される光が前記対物レンズの近軸部を経由するようにして、前記光の放射角が制限されるように構成したことを特徴とする請求項1記載の厚さが異なるディスクの互換のための光ピックアップ。

【請求項4】 前記第1検出手段は、反射光を受光して電気信号を検出する光検出器と、前記第1光源から出射される光を透過させて、前記反射光を前記光検出器で回折させるホログラムを持つホログラムプレートとを含むことを特徴とする請求項1記載の厚さが異なるディスクの互換のための光ピックアップ。

【請求項5】 前記第1光源は、面発光レーザダイオードを含んで、前記光検出器と共に同一基板上に設置されることを特徴とする請求項4記載の厚さが異なるディスクの互換のための光ピックアップ。

【請求項6】 前記第2検出手段は、反射光を受光して電気信号を検出する光検出器と、

前記第2光源から出射される光を回折させる回折格子と、

前記反射光を前記光検出器で回折させるホログラムを持つホログラムプレートとを含むことを特徴とする請求項1記載の厚さが異なるディスクの互換のための光ピックアップ。

【請求項7】 前記第2光源は、面発光レーザダイオードを含んで、前記光検出器と共に同一基板上に設置されることを特徴とする請求項6記載の厚さが異なるディスクの互換のための光ピックアップ。

【請求項8】 前記第1及び第2光源の一定な光パワー

2

の維持のため、各光源から出射される光の少なくとも一部から前記光パワーの変動を知らせる信号を検出する光パワーモニタリング手段をさらに含むことを特徴とする請求項1記載の厚さが異なるディスクの互換のための光ピックアップ。

【請求項9】 前記第1及び第2光源は、各々の光軸が直交する方向に配置されて、前記光パワーモニタリング手段は、前記光軸の交点で両方向から入射する光を各々一部透過及び一部反射させるビームスプリッタと、前記ビームスプリッタの出射側に一部透過及び一部反射される光を受光して電気信号を検出するモニタ用光検出器とを含むことを特徴とする請求項8記載の厚さが異なるディスクの互換のための光ピックアップ。

【請求項10】 前記第1及び第2光源から前記対物レンズに入射される光を平行ビームに変換させるコリメーティングレンズをさらに含むことを特徴とする請求項1記載の厚さが異なるディスクの互換のための光ピックアップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光記録媒体に対して情報を光学的に読み書く光ピックアップに係り、特に、厚さが異なるディスクの互換のための光ピックアップに関するものである。

【0002】

【従来の技術】光記録媒体として現在広く知られているコンパクトディスク(CD)は基板の厚さが1.2mmになっており、記録層として光が反射する反射面を持ち、この反射面に凹状に形成されるピット組合わせになる音声、文字、グラフィック等の情報を貯蔵する。

【0003】また、大容量の映像情報貯蔵を高密度で貯蔵できる基板の厚さが0.6mmであるデジタルビデオディスク(DVD)も出現している。DVD用光ピックアップは、CDの場合とは違い短波長光源を使用して、開口数(NA)が多い対物レンズで光を集束して高密度再生のための微小スポットを形成する。このようなDVD用光ピックアップでCDを再生する場合には基板相互間の厚さ差により記録面での球面収差が大きく増加して再生信号が劣化する等実質的な再生が困難である。

【0004】したがって、使用者の立場でCDとDVDの互換性が要求されて、従来にも厚さが異なるディスクの互換のための光ピックアップが多様な形態で提供された。従来のディスク互換のための光ピックアップは短波長(650nm)光源を使用し、再生するディスクの厚さによって対物レンズの開口数を調節する手段を有している。即ち、DVD再生時には対物レンズの全ての開口(NA:0.6)を利用して微小スポットを形成して、CD再生時には光源から対物レンズに入射される光のビーム直径を制限するかまたは対物レンズで開口数が小さい

50

部位、例えば、近軸部位を利用する等開口数を0.45で調整した前述の球面収差を補正した。

【0005】一方、最近では一回記録した後再生だけ可能な記録媒体として相変化ディスク（CD-R）が実用化されて、これも前述のCD、DVDと共にその互換性が要求されている。CD-Rの基板の厚さはCDのそれと同様に1.2mmになっており、記録層としてはCDのピットとは違い特定波長帯での記録波長と再生波長の反射率が変化する相変化材料になっている。また、CD-RはCDと同一な光ピックアップ環境で再生できる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述のような従来の厚さが異なるディスクの互換のための光ピックアップの環境は短波長光源を使用するため、相変化材料の特性上データが損傷される等CD-R再生に不向きであった。また、従来の光ピックアップは、光学環境が基本的に厚さが薄いDVDに附合されるためCDを最適の条件で再生できない問題点があった。

【0007】したがって、本発明は前記のような問題点を解決するため案出されたもので、その目的は厚さが異なるディスクの互換性だけではなくCD-R等の記録材料が異なるディスクの互換性を持つ光ピックアップを提供することにある。本発明の他の目的は、厚さが異なるディスクの互換性を持つと共にディスク各々に対して最適の光学環境で記録再生できる光ピックアップを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】前述の目的を達成するための本発明の特徴によると、各々波長が異なる光を発生するための第1及び第2光源と、第1及び第2光源から放射される光を厚さが異なるディスクに各々集束するための対物レンズと、第1及び第2光源から放射される光を対物レンズに入射されるように光路を制御する光路制御手段と、対物レンズの有効開口数を制限調整するため第1及び第2光源の放射角を調整する放射角調整手段と、厚さが異なるディスクから反射される各々の反射光を受光して電気的信号を検出するための第1及び第2検出手段とを含む厚さが異なるディスクの互換のための光ピックアップが開示される。

【0009】ここで、第1及び第2光源は、各々の光軸が直交する方向に配置されて、光路制御手段は、光軸の交点で第1及び第2光源のうちいずれか一つの光源から出射される光は直進させて、他の光源から出射される光は反射させるビームスプリッタを含む。放射角調整手段は、第1及び第2光源の中いずれか一つの光源から出射される光が対物レンズの近軸部を経由するようにして、光の放射角が制限されるように構成される。

【0010】第1検出手段は、反射光を受光して電気信号を検出する光検出器と、第1光源から出射される光を透過させて反射光を光検出器で回折させるホログラムを

持つホログラムプレートとを含む。好ましくは、第1光源は面発光レーザダイオードを含んで光検出器と共に同一基板上に設置される。また、第2検出手段は、反射光を受光して電気信号を検出する光検出器と、第2光源から出射される光を回折させる回折格子と、反射光を光検出器で回折させるホログラムを持つホログラムプレートとを含む。好ましくは、第2光源は面発光レーザダイオードを含んで光検出器と共に同一基板上に設置される。

【0011】好ましくは、本発明による光ピックアップは、第1及び第2光源の一定な光パワーの維持のため各光源から出射される光の少なくとも一部から光パワーの変動を知らせる信号を検出する光パワーモニタリング手段をさらに含み、より好ましくは、光パワーモニタリング手段は、光軸の交点から両方向に入射する光を各々一部透過及び一部反射させるビームスプリッタと、ビームスプリッタの出射側に一部透過及び一部反射される光を受光して電気信号を検出するモニタ用光検出器とを含む。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明による厚さが異なるディスクの互換のための光ピックアップは、波長が異なる二つの光源を再生するディスクによって各自に適合する波長の光源を選択して、ディスクの厚さ差を克服することではなく、各ディスクに対して最適の光学環境で記録再生できるようにしたもので、以下、添付図面を参照して本発明の好ましい実施形態について詳細に説明する。

【0013】図1は本発明による厚さが異なるディスク互換のための記録再生用光ピックアップの光学的構成を示す配置図であり、図2は図1に示された一側光モジュールの光路を示す詳細図である。図示のように、本発明による厚さが異なるディスク互換のための光ピックアップは、二つの光モジュール10, 20と、ビームスプリッタ30と、モニタ用光検出器40と、コリメータレンズ50と、対物レンズ60とで構成される。参考番号70及び80は厚さが異なるディスクを示すもので、例えば、薄いディスク70は前述のDVDに、厚いディスク80は前述のCD-Rに該当する。勿論、これらディスク70, 80の中いずれか一つだけが記録または再生のために対物レンズ60の焦点面にロードされる。

【0014】二つの光モジュール10, 20は、各々波長が異なる光を発生する第1光源11及び第2光源21を持ち、各々の光軸が直交するように90°方向に配置される。この中で第1光源11は、薄いディスク70の再生のためのものであり、第2光源21は厚いディスク80のためのものである。また、光モジュール10, 20は各々のディスク70, 80から反射される光から再生及び前記の対物レンズ60の位置制御用信号を検出するための光検出手段を各々具備する。

【0015】また、光検出手段には、反射光から電気信

号を検出する第1光検出器12及び第2光検出器22と、反射光が各々の光検出器12, 22に受光されるように回折させるホログラム13a, 23aとが彫られている第1ホログラムプレート13及び第2ホログラムプレート23とが含まれる。第1光源11及び第2光源12は、面発光レーザダイオード(SEL)を使用して各々光検出器12, 22と共に同一基板14, 24上に設置した。

【0016】ビームスプリッタ30は、各々の第1光源11及び第2光源21から出射される光が前記対物レンズに入射されるように光路を制御する手段である。これは二つの直角プリズムを一体にした構造で、二つの光モジュール10, 20の光軸の交点に設置されている。このビームスプリッタ30は両方向から各々入射される光をその斜面で一部反射及び一部透過させモニタ用光検出器40と対物レンズ60に向かう二つのビームに区分する。ビームスプリッタ30の斜面に特殊薄膜コーティングして各波長に対する透過率及び反射率が調整できる。

【0017】モニタ用光検出器40は、光モジュール10, 20に対して光パワーを一定に維持させるためのもので、ビームスプリッタ30から分射される光の一部から光パワー変動の程度を知らせる電気信号を検出する。したがって、検出される信号に基づいて光源11, 21各々の駆動電圧(または電流)を制御することにより、一定の光パワーを維持させることができる。モニタ用光検出器40は、両側光モジュール10, 20にある第1光源11及び第2光源21に対して共有される。

【0018】コリメーティングレンズ50は、ビームスプリッタ30を経由して対物レンズ60に入射される光を光軸に平行に進行する平行ビームに変換させる。対物レンズ60は各光モジュール10, 20にある光源11, 21から入射される光を集め各々の該当される厚さのディスク70, 80上にスポットを形成する。この対物レンズ60は図示されなかった通常的なレンズ駆動装置によりディスク面に対して垂直及び水平に微細に駆動されるように支持され、前述の光検出器12, 22の検出信号から抽出されたフォーカス及びトラック制御信号に基づいてその位置エラーが補償されるように微動される。

【0019】前記のような本発明のディスク互換のための光ピックアップにおいて、例えば、高密度用DVDのような薄いディスク70の再生時には一側光モジュール10を使用して、CDまたはCD-Rのような厚いディスク80の再生時には他側光モジュール20を使用する。図3は図1に示された第1光源側の光検出器を示す平面図であり、図4は図1に示された第2光源側の光検出器を示す平面図である。

【0020】まず、薄いディスク70の再生のための一側光モジュール10において、第1光源11は波長650nmのSELを使用して、対物レンズ60の開口数NA

を0.6とする。光検出手段の光検出器12は、図3のように上下及び左右に各々両分してなる4個の分割領域12a～12dを持つ4分割光検出器を使用して、そのディスク70に対する対物レンズ60のフォーカスエラー信号の抽出のためにはホログラム13aを利用した非点収差法を行ない、トラックエラー信号抽出には単一ビームによる位相差検出法を行なう。

【0021】即ち、光検出器12上にはディスク70から反射された後ホログラム13aにより回折される単一スポット15が形成されて、このスポット15は焦点が合致された状態で図3に示すように円形になり、ディスク70が垂直に振動時にはその振動程度によって対角線方向に橢円形または直線に近い形態になる。一方、ディスクの水平振動時には前述のピットの左右境界上でその深さの変化によって左右の位相差変化に基づく光量の変動が発生する。したがって、各分割領域12a～12dから検出された信号をSa-Sdとする時、各信号は、フォーカスエラー信号：S_{FE}=(Sa+Sc)-(Sb+Sd)

トラックエラー信号：S_{TE}=(Sa+Sc)の位相-(Sb+Sd)の位相
再生信号：S_{RF}=Sa+Sb+Sc+Sd
で抽出できる。

【0022】厚いディスク80の再生のための他側光モジュール20において、第2光源21は波長780nmのSELを使用して、対物レンズ60の有効開口数NAを0.45で制限調整する。対物レンズの開口数の制限調整は、光源21から出射される光の放射角を小さくすることにより可能であり、これはSELの光出射孔の大きさを調整することにより可能である。これによって、実質的な再生に利用される光ビームの直径は、図1に示されるように、対物レンズ60の近軸部を経由するようになってその厚さの差による球面収差を減少させたスポットが形成できる。

【0023】光検出手段の光検出器22は、図4のように6個の分割領域22a～22fを持つ6分割光検出器を使用して、そのディスク80に対する対物レンズ60のフォーカスエラー信号抽出のためにはホログラム23aを利用した非点収差法を行ない、トラックエラー信号抽出のためには図2のようにホログラムプレート23に回折格子23bを形成して回折格子23bにより回折される0次及び±1次回折光による3ビーム法を行なう。

【0024】即ち、光検出器22上には、図4のようにその回折光による3個のスポット25a, 25b, 25cが形成されて、各信号は、
フォーカスエラー信号：S_{FE}=(Sa+Sc)-(Sb+Sd)
トラックエラー信号：S_{TE}=Se+Sf
再生信号：S_{RF}=Sa+Sb+Sc+Sd
で抽出する。

【0025】以上、本発明の好ましい実施形態について詳細に記述したが、本発明が属する技術分野において通常の知識を持つ者であれば、本発明の精神及び範囲を離脱しなく本発明を多様に変形または変更して実施できる。

【0026】

【発明の効果】以上のように本発明によると、ディスクの厚さ差による収差増加の問題を克服して厚さが異なるディスクの互換性を持つ光ピックアップが提供できる。特に、本発明によると、ディスクによって波長が違う光源を使用することにより、相変化ディスクのような記録材料が異なるディスクに対してもデータの損傷なしに再生が可能であるからその互換性を増大させる効果があり、また、各ディスクに適合な波長で最適の光学環境を構築できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による厚さが異なるディスクの互換のための記録再生用光ピックアップの光学的構成を示す配置図である。

【図2】図1に示された一側光モジュールの光路を示す詳細図である。

【図3】図1に示された第1光源側の光検出器を示す平*

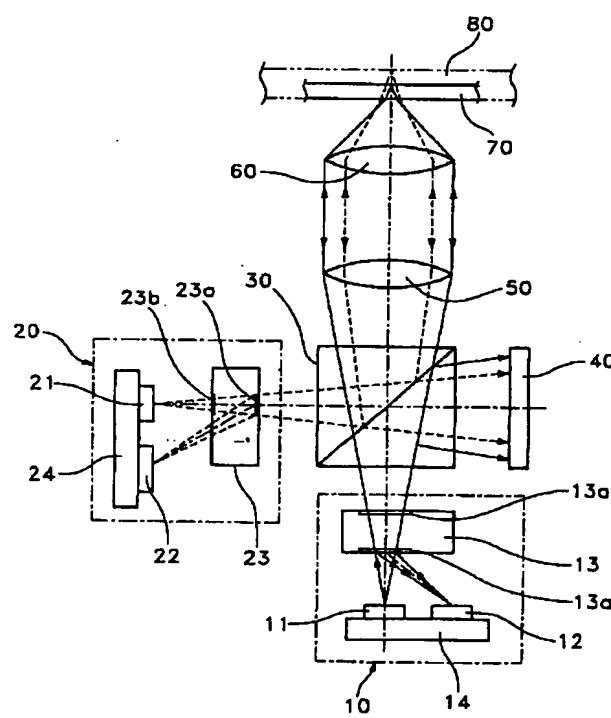
*面図である。

【図4】図1に示された第2光源側の光検出器を示す平面図である。

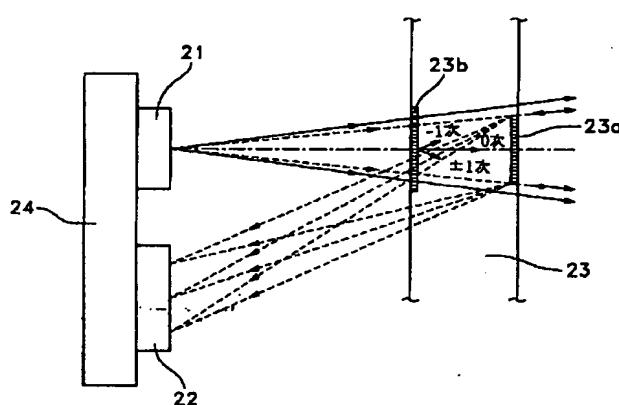
【符号の説明】

- | | |
|------------------|-------------|
| 10, 20 | 光モジュール |
| 11 | 第1光源 |
| 12 | 第1光検出器 |
| 12a～12d, 22a～22f | 分割領域 |
| 13a, 23a | ホログラム |
| 10 | 14, 24 基板 |
| 21 | 第2光源 |
| 22 | 第2光検出器 |
| 13, 23 | ホログラムプレート |
| 23b | 回折格子 |
| 25a～25c | スポット |
| 30 | ビームスプリッタ |
| 40 | モニタ用光検出器 |
| 50 | コリメーティングレンズ |
| 60 | 対物レンズ |
| 70 | 薄いディスク |
| 80 | 厚いディスク |

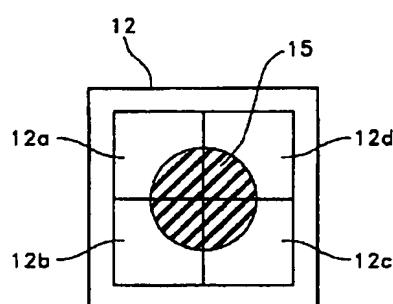
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

